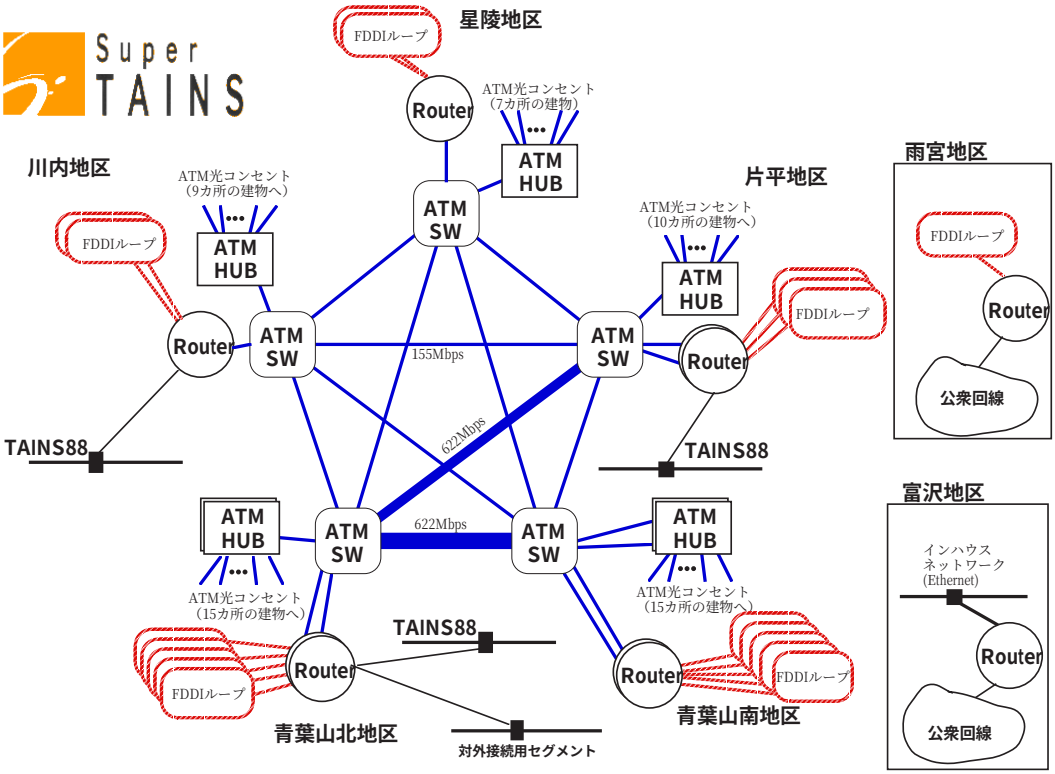
ISSN 1341-139X



# Super TAINS ニュース No.1

平成 7 年 2 月 15 日発行

東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会広報専門委員会




SuperTAINSの構成図

## 目次

巻頭言 ..... 西澤 潤一　3
SuperTAINSの完成に寄せて ..... 曽根 敏夫　5
SuperTAINSの計画の考え方 ..... 根元 義章　7
SuperTAINSまでの歩み ..... 9

委員名簿 . . . . . 12
SuperTAINSのハードウェア構成 . . . . . 小林 広明 14
SuperTAINSを利用するには . . . . . 伊藤 彰則 20
SuperTAINSの活用を考える (1) . . . . . 藤井 章博 27
SuperTAINS完成披露のお知らせ . . . . . 29
東北大学総合情報ネットワークシステムの運用に関する申し合わせ事項 . . . . . 30
SuperTAINS利用申請書 . . . . . 31
編集後記：SuperTAINSニュースの発行にあたって . . . . . 32

# 巻頭言

総長　西澤 潤一

この度東北大学では，これまでも活躍して来た TAINS に引き続き，更に最新の光通信技術と新世代の情報ネットワーク技術を先取りした総合情報キャンパスネットワーク，SuperTAINSの工事が完了いたしました。東北大学の各キャンパス間を更に超高速で結ぶ光通信ネットワークの誕生であります。この情報ネットワークはまた，マルチメディア対応という意味でも最先端のものであります。光通信は本学において生まれた独自技術であり，また，これは２１世紀に向けた最重要技術の一つであります。そのように考えると，文部省のご理解によってこのように先進的な情報ネットワークを本学が世界に先駆けて整備できたことは当然ともいえますが，それはそれとして，この間の関係者の努力には改めて敬意を表します。

この情報ネットワークは，東北大学の全ての構成員の情報流量を格段に大きくする力を持っています。日頃の研究のなかでふと不思議だと思ったことを，即座に調査し，更に深く思考することが可能となることでしょう。２１世紀に向けて，従来の枠にとらわれない発想に基づいた研究が特に強く求められているいま，優れた大学人の知的活動を極めて高い次元で支援して大きな成果を大量に出力することができる能力を持った情報ネットワークが，他大学に魁けて本学に完成したことは，まさに時宜を得たものであるといえましょう。

当然，このネットワークは世界に向かって開かれていかなければなりません。日本が真の国際化を果たすためには，文化や基礎科学，応用科学の広範な分野にわたって世界から尊敬を得る十分な情報を発信し続けることが期待されていますし，その期待に必ず応えてゆかなければならないと考えます。この情報ネットワークは，その意味でも極めて大きな役割を担うものといえましょう。

しかし，独創的な研究は，すばらしい装置があれば生まれるというものでないことは，多くの例が示しています。東北大学が，今後このような先進的なネットワークを如何に活用してゆくのが求められる所以であります。東北大学には，すでに人のやっているようなものはやるなという伝統があります。このSuperTAINSについても，送る情報内容がすぐれたものであるのは当然ですが，使い方についても他人がどう使っているからではなく，自らの創意工夫によってネットワーク利用技術を高めていくことが求められます。如何に研

究基盤を整備しようとも，それが使われなくては意味がありませんので，この情報ネットワークに多くの有用な情報が流れるように育てていただきたいものと考えます。

２１世紀の東北大学の栄光は，SuperTAINSを如何に活かしてゆくかにかかっているといっても過言ではないでしょう。現在の特性が不満足になる程の徹底した活用を期待します。

# SuperTAINSの完成に寄せて

TAINS 運営委員会委員長　曽根 敏夫
tsone@cc.tohoku.ac.jp

情報処理技術と通信技術の融合による高度情報化社会の到来が叫ばれて久しくなりますが，その実現に向けて，最近，情報インフラストラクチャの構築が盛んに行われるようになりました。この動向は，大学の研究・教育環境においても例外ではありません。

東北大学では，全国に先駆けて，昭和 63 年に，全学的な総合情報ネットワークシステム TAINS を構築し，先端的な情報環境を誕生させました。現在， TAINS には約 4500 台のコンピュータが接続され，大学構成員の多岐に亘る情報処理および通信の基盤としての役割を果してまいりました。 TAINS 構築時の基本理念の一つは，最先端の技術を取入れた世界的にも最高水準にあるネットワークを実現することでした。昭和 63 年当時の技術水準では，標準的なコンピュータの通信能力が 10Mbps であったことから，同軸ケーブルによるインハウスネットワークが採用された次第です。

その後の通信処理技術の進展には，目覚ましいものがあり，最近では，シングルモードの光ファイバを基本とする Gbps クラスの伝送速度をもつネットワークが可能となりました。また，直接 100Mbps のインターフェイスを有する情報機器（コンピュータ）も珍しくはありません。これらの超高速通信をサポートすることは， TAINS の構築時においても考慮されてはいたのですが，当時の機器の性能から，実現することができませんでした。したがって，技術的に可能となった時点で整備を進める方針を確認するにとどまらざるを得ませんでした。

昨今のネットワーク技術の進歩に照して，未整備の超高速基幹ネットワークを設置し，TAINS の性能を飛躍させる時期が到来したと，関係者は考えていたところです。このたび，文部省の深いご理解により，東北大学の学内ネットワークの増強が，平成 6 年度補正予算で認められました。

増強するからには，最先端のネットワークであることが不可欠です。この基本方針のもと，ネットワークの在り方について， TAINS 専門委員会と TAINS 運営委員会を中心に，真剣な議論がなされました。その結果が，**SuperTAINS**として実現されましたものです。この過程では，技術検討小委員会およびワーキンググループの専門家の皆さんに多大なご協力をいただきました。**SuperTAINS**は，キャンパス間に 622Mbps の通信速度をもつシングルモードの光ファイバをメッシュ型に張りめぐらせ，各キャンパス内にも光ファイ

バを敷設し，研究室から 156Mbps の速度で通信できる環境を提供します。これにより，今後のマルチメディアコミュニケーションに対応できる環境が整いました。

SuperTAINSの構築にあたり，NTT，郵政省，宮城県，仙台市の関係各位から多大なるご協力，ご支援をいただきましたことをご報告し，厚く感謝申し上げる次第です。

大学における研究活動にとっても，情報化の進展は無関係ではあり得ません。他に先駆けた，最先端の情報処理支援環境の整備が不可欠です。SuperTAINSの完成により，最新の情報処理環境を研究に役立てることが可能となりました。これによって，東北大学から，今までにも増して，優れた研究成果が数多く出ることを期待し，確信するものです。

# SuperTAINSの計画の考え方

TAINS 運営委員会技術運用検討小委員会委員長 (大型計算機センター)　根元 義章
nemoto@cc.tohoku.ac.jp

1988 年に運用を開始した従来の TAINS は，光ファイバループで幹線ループを構成し，同軸ケーブルの支線を全学の建物内に張り巡らせたものでした。計算機は，インハウスネットワークと呼んでいる支線に 10 Mbps の通信速度で接続できます。幹線の 100Mbps という通信速度は当時の最先端の技術であり，また，これだけの規模の大学のどの部屋からでも使える支線をもつネットワークを作ったのも，我が国で初めてのことでした。

しかし，近年，計算機と光通信ネットワークの技術が急速に進展し，88 年版の TAINS からの脱皮が求められるようになりました。高性能のワークステーションは精細画像や動画像のような大量のデータを処理する能力をもつようになり，このような大量データを転送するために，ワークステーションを 100 Mbps から 156 Mbps の速度でネットワークに接続する方式も製品化されました。これを利用するには，高速度のネットワークを末端まで行きわたらせなければなりません。幹線ネットワークについても 622 Mbps という超高速の通信方式である ATM 技術を用いた製品が現れました。

TAINS 運営委員会ではこのような状況をみて，かねてより超高速通信のための TAINS の拡張整備を検討していましたが，このたび，文部省のご理解を得て予算が認められました。そこで，TAINS を超える **SuperTAINS**を次のような考え方で計画したのです。

88 年版の TAINS の計画時と同様に，**SuperTAINS**では現時点でできる限り最先端の技術を採用し，全学的に整備しなければならないのはもちろんです。とくに，超高速の通信技術を，幹線だけでなく計算機を接続する末端にまで採用することが欠かせません。この理由で，幹線部分は，片平，星陵，川内，および南北の青葉山の五つの地区を結ぶシングルモード光ファイバを敷設し，最先端のネットワーク技術である ATM 方式を採用しました。ATM 方式を採用すれば，622Mbps の通信速度をもつ幹線を構築でき，しかも状況に応じて通信速度を弾力的に割り当てる運用も可能になります。さらに，ATM 方式は末端の計算機の接続にまで利用でき，156Mbps の速度での接続が可能になります。そのために，全学の建物に，ATM 方式の接続口を設けました。ただし，残念なことですが，雨宮と富沢地区については幹線への接続を今回は見送りました。また，費用の事情から，**SuperTAINS**のネットワークを 88 年版 TAINS のように建物内の廊下にまで張り巡らせることを今回は断念し，接続口をそれぞれの建物に設けるところまで整備することとしました。

計算機の接続方式については ATM 方式に加えて，高性能計算機では光ファイバを用いて 100Mbps の速度で接続する FDDI 方式が普及しているので， FDDI 方式へも併せて対応することとしました。各地区に ATM 方式と FDDI 方式を変換するためのルータと呼ばれる装置を設置し，全学の建物に FDDI 方式の接続口も設けました。このほか，従来の 88 年版 TAINS と新しい SuperTAINSの間の通信を可能とすることも最も優先すべき条件ですから， 3ヵ所のルータで相互の通信を中継するようにして， 88 年版の TAINS と接続しました。

TAINS の整備は，今回のSuperTAINSで完了するのではありません。例えば，SuperTAINSの支線を整備することは欠かせません。また，雨宮や星陵地区との間の接続も期待されているものと考えます。SuperTAINSで解決できなかった問題もありますし，SuperTAINSを利用して生じる新しい要求もあることでしょう。ネットワーク技術の進展も続いていきます。今後も，各部局と TAINS 運営委員会の協力により， TAINS の整備のために不断の努力が必要であります。

# SuperTAINSまでの歩み

TAINS 運営委員会

**昭和 62 年 4 月**

情報科学委員会のもとに TAINS 専門委員会を設置。

**昭和 63 年 4 月**

TAINS 専門委員会のもとに総合情報ネットワークシステム (TAINS) 運営委員会を設置。 TAINS(現在の呼称 TAINS88) の運用開始。

**平成 6 年 1 月 17 日**

情報科学委員会において，次期総合情報ネットワークシステムの構築を TAINS 専門委員会で検討することを承認。

**平成 6 年 3 月 7 日**

TAINS 専門委員会において，次期総合情報ネットワークシステムとして，『超高速バックボーンネットワークシステム』の基本構想が了承される。具体的な設計の検討は委員長および専門家からなるワーキンググループで進めることとする。

**平成 6 年 3 月 14 日**

情報科学委員会において，基本構想およびワーキンググループ設置を承認。設計原案の作成をワーキンググループに一任。

**平成 6 年 3 月〜 4 月**

TAINS 専門委員会，UNIX 研究会・インターネット研究会のメンバーを中心としたワーキンググループにより，基本設計の原案を検討。

**平成 6 年 4 月**

超高速バックボーンネットワークシステム仕様書完成。入札の結果，NTT が落札。工事開始。

**平成 6 年 7 月 1 日**

TAINS 運営委員会で超高速バックボーンネットワークシステム計画の経緯が説明される。同計画推進のため，技術運用検討小委員会を設置することを決定。

**平成 6 年 7 月 21 日**

技術運用検討小委員会第１回会合。検討課題を，1. 技術, 2. 運用組織, 3. 運用規程, 4. 広報, 5. アプリケーションおよびデモンストレーション, 6. 研究開発 7. インハウスネットワーク, 8. 外部網接続, 9. 雨宮，富沢キャンパス接続の９項目に大別する．課題１の検討のためワーキンググループ１ (WG-1) を，４の検討のためワーキンググループ４ (WG-4) を設置する。

**平成 6 年 7 月〜 9 月**

技術運用検討小委員会，WG-1, WG-4 をそれぞれ週１回程度開催。技術課題，運用体制，広報のあり方等の諸問題の集中的な審議を行う。

**平成 6 年 9 月 1 日**

学報に『SuperTAINSの設置のお知らせ』を掲載。

**平成 6 年 9 月 30 日**

TAINS 運営委員会において，超高速バックボーンネットワークシステムの愛称をSuperTAINSと決定。技術運用検討小委員会から，検討経過を中間報告。UNIX 研究会から，SuperTAINS構築後の IP アドレスの割当て方針を報告。

**平成 6 年 10 月〜 平成 7 年 2 月**

技術運用検討小委員会，WG-1, WG-4 において各方面の検討を続行。

**平成 6 年 12 月 6 日**

SuperTAINS竣工時のデモンストレーション行事の検討のため，ワーキンググループ５ (WG-5) を設置。

**平成 6 年 12 月 22 日**

SuperTAINS説明会を開催。

**平成 7 年 1 月 31 日**

TAINS 運営委員会において，運営規程等の原案を承認。SuperTAINS竣工を報告。TAINS 運営委員会の下に技術専門委員会と広報専門委員会を設置することを申し合わせる。

**平成 7 年 2 月 1 日**

SuperTAINS 運用開始。

**平成 7 年 2 月 15 日**

『SuperTAINSニュース第１号』発行。

**平成 7 年 2 月 28 日, 3 月 1 日**

SuperTAINS完成披露のためのデモンストレーション開催 (予定)。

# 委員名簿

**TAINS 運営委員会**

| 氏名 | | 所属・職 |
|---|---|---|
| 委員長 | 曽根 敏夫 | 大型計算機センター・教授 |
| 委員 | 石井 慶造 | サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター・助教授 |
| | 静谷 啓樹 | 情報処理教育センター・助教授 |
| | 佐藤 匡 | 遺伝生態研究センター・助教授 |
| | 海野 道郎 | 文学部・教授 |
| | 菅井 邦明 | 教育学部・教授 |
| | 蟻川 恒正 | 法学部・助教授 |
| | 金崎 芳輔 | 経済学部・助教授 |
| | 伊藤 翼 | 理学部・教授 |
| | 濃沼 信夫 | 医学部・教授 |
| | 大槻 昌夫 | 医学部附属病院・教授 |
| | 堀内 博 | 歯学部・教授 |
| | 太田 富久 | 薬学部・助教授 |
| | 宮城 光信 | 工学部・教授 |
| | 鈴木 睦 | 工学部・教授 |
| | 須山 享三 | 農学部・助教授 |
| | 大野 かおる | 金属材料研究所・助教授 |
| | 高橋 礼二郎 | 素材工学研究所・助教授 |
| | 佐竹 正延 | 加齢医学研究所・教授 |
| | 上田 潔 | 科学計測研究所・助教授 |
| | 林 一夫 | 流体科学研究所・教授 |
| | 佐藤 雅彦 | 電気通信研究所・教授 |
| | 鈴木 陽一 | 電気通信研究所・助教授 |
| | 西山 誼行 | 反応化学研究所・教授 |
| | 小山 貞夫 | 附属図書館・教授 |
| | 根元 義章 | 大型計算機センター・教授 |
| | 安倍 正人 | 大型計算機センター・助教授 |
| | 曽根 秀昭 | 大型計算機センター・助教授 |

表 1: TAINS 運営委員会 委員名簿 その 1 (平成 6 年 12 月 1 日現在)

| 氏名 | | 所属・職 |
|---|---|---|
| 委員 | 中山 淑廣 | 庶務部長 |
| | 島岡 八郎 | 学生部次長 |
| オブザーバー | 重野 芳人 | 国際文化研究科・助教授 |
| | 中村 維男 | 情報科学研究科・教授 |
| | 小林 悌二 | 医療技術短期大学部・教授 |

表 2: TAINS 運営委員会 委員名簿 その 2 (平成 6 年 12 月 1 日現在)

| | 氏名 | 所属・職 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 委員長 | 根元 義章 | 大型計算機センター・教授 | WG-1 主査 |
| 委員 | 金崎 芳輔 | 経済学部・助教授 | |
| | 川村 宏 | 理学部・教授 | |
| | 宮城 光信 | 工学部・教授 | |
| | 木村 和彦 | 農学部・助手 | |
| | 大槻 昌夫 | 医学部附属病院・教授 | |
| | 大野 かおる | 金属材料研究所・助教授 | |
| | 鈴木 陽一 | 電気通信研究所・助教授 | WG-4,5 主査 |
| | 静谷 啓樹 | 情報処理教育センター・助教授 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 曽根 秀昭 | 大型計算機センター・助教授 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 石垣 久四郎 | 附属図書館・助手 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 芹澤 英明 | 法学部・助教授 | WG-4,5 メンバー |
| | 小林 広明 | 情報科学研究科・助教授 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 渡辺 雅俊 | 工学部・助手 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 亀山 幸義 | 電気通信研究所・助手 | WG-1,5 メンバー |
| | 伊藤 彰則 | 情報処理教育センター・助手 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 藤井 章博 | 大型計算機センター・助手 | WG-1,4,5 メンバー |
| | 毛利 義広 | 施設部電気第二掛・掛長 | WG-1 メンバー |
| 委員・事務局 | 千葉 実 | 大型計算機センター・技官 | WG-1,4,5 メンバー |
| 事務局 | 花岡 勝太郎 | 大型計算機センター・技官 | |

表 3: 技術運用検討小委員会 (SuperTAINS 小委員会) 委員名簿

# SuperTAINSのハードウェア構成

情報科学研究科　　小林 広明
koba@archi.is.tohoku.ac.jp

## 1 はじめに

ついに東北大学超高速キャンパスネットワークSuperTAINSが完成しました。本稿では, SuperTAINSの構成について述べます。

## 2 SuperTAINSの設計方針

1988 年に運用開始した初代 TAINS(以下, TAINS88 と呼ぶ) は, 私たちにコンピュータネットワークのすばらしさを教えてくれました。例えば,

- 300bps(bit per second) や 1200bps のモデム＋音響カプラ＋専用線による大型計算機センターへの接続から, 10Mbps(mega-bit per second) による Ethernet 接続
- 低価格の UNIX ワークステーションをベースとした電子メール・電子ニュースによる世界的情報交換
- ネットワークファイルシステム等に代表される分散システム統合環境

などがあげられます。しかしながら, WWW(World Wide Web) サーバやそのクライアントである Mosaic など, 最近のマルチメディアアプリケーションの普及により, ネットワークに対する性能向上要求はとどまることを知りません。みなさんも 最近の TAINS88 の混み具合にいらいらしたこともあると思います。そのような中で, ここ 1, 2 年の『新社会資本』という追い風をうけて, 平成 5 年度の第 3 次補正予算で TAINS88 の拡張・充実費が認められることになりました。その結果, SuperTAINSが誕生したわけです。

SuperTAINSの設計を委託された運用技術検討小委員会では, SuperTAINSを設計する上で以下のような設計方針を定めました。

- 東北大学の分散したキャンパスを超高速ネットワーク技術で相互接続し, キャンパス間の地理的な壁を意識させないネットワークであること

  TAINS88 では、分散したキャンパスを接続する基幹ネットワークとして, FDDI(Fiber Distributed Data Interface) が採用されました。しか

しながら, FDDI では接続されている機器すべてで FDDI の性能上限の 100Mbps を共有するために, 接続機器台数が増えると期待した通信速度を得ることができず, その性能には限界があります。

- 国際標準で, 将来継続的な発展が期待できるネットワーク技術に基づいて設計すること

  TAINS88 は, その当時, 十分先駆的な設計思想の元で構築されていましたが, 当時のネットワーク技術が未成熟のために, TAINS88 が採用した FDDI 技術はその後決定された国際標準規格とは異なる仕様となり, 結果的に, 利用者の不利益になることもありました。また, TAINS88 のネットワークプロトコルとして採用した OSI(Open System Interconnection) は今後の研究成果が期待される非常に魅力あるプロトコルですが, TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) プロトコルを採用した安価な UNIX ワークステーションが広く普及している現在, TCP/IP プロトコルも重要な計算機ネットワーク技術となっています。

これらの方針・反省に基づき, **SuperTAINS**では, ATM(Asynchronous Transfer Mode) と呼ばれる最新の技術を用いて, 世界最先端の超高速基幹ネットワークを構築することにしました。 ATM は非同期転送モードという意味で, B-ISDN(Broadband Integrated Services Digital Network) に代表される次世代ネットワークを実現するための基本技術として, 1980 年にフランスから提案されました。図 1 に示すように, ATM では, 音声・データ・画像などのメディアによらず, すべての情報をセル (Cell) と呼ばれる固定長のブロックに分割し, 多重化して転送します。ちょっと乱暴ないい方をすれば, ATM とは音声・データ・画像などをみじん切りにし, それらを時間に関係なくどんどん送れる通信法と言うことができます。従って、ネットワークの通信容量を効率よく使用することができます。 ATM という通信技術はまだ研究段階ですが, ITU-T(国際電気通信連合) や ATM フォーラムなどの国際団体により国際標準規格が定められ, 今後 622Mbps から数百 Gbps(giga-bit per second) へと発展が期待されています。

**SuperTAINS**では, ATM ネットワークに加え, 現在基幹ネットワークとして国際的に広く普及している FDDI ネットワークを各キャンパス内の比較的少数の建物間で構築します。FDDI は, DAS(Dual Attachment Station) と呼ばれるインタフェースを持つ機器をループ状に接続し, 機器間でトークン (token) と呼ばれる送信権を制御する信号を巡回させる通信方式です。接続機器間で通信路を共有するとはいえ, FDDI ループは 100Mbps の通信

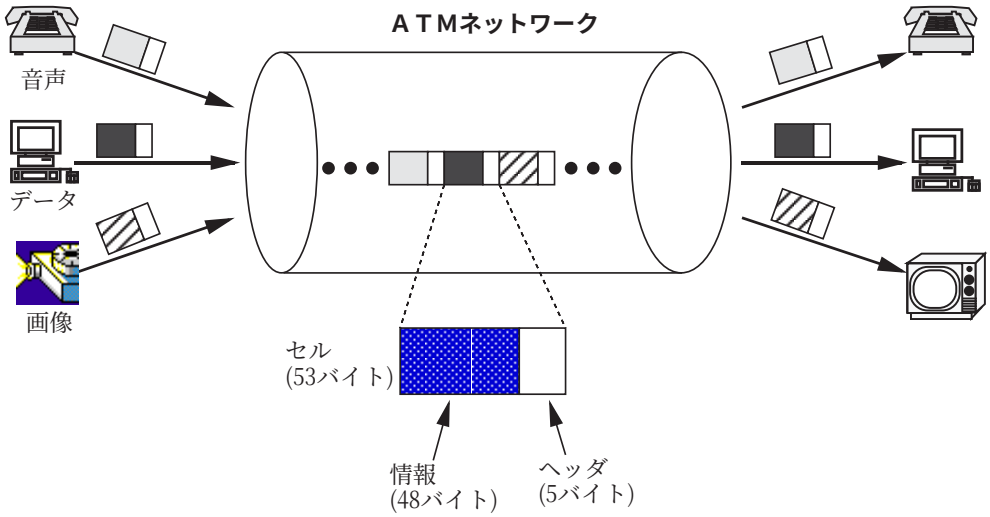



図 1: ATM 通信方式

速度を有していますので, 局所的に発生する大量の通信要求に対し, 地区間を結ぶ基幹ネットワークレベルまで影響をおよぼさずに高速処理することができます。

## 3 SuperTAINSの構成

SuperTAINSは, 全学を 5 つの地区（片平地区, 川内地区, 青葉山北地区, 青葉山南地区, 星陵地区）にわけ, これら地区間を相互に結ぶ ATM ネットワークと地区内の FDDI ネットワークから構成されます。 図 2 にSuperTAINSの構成を示します。

### 3.1 ATM ネットワーク

５つの地区間を相互接続する ATM ネットワークは, 各地区に設置された ATM スイッチ (ATM SW) 間をシングルモード光ファイバで完全結合させることにより実現されています。現在, ATM スイッチ間の通信速度は 156Mbps ですが, 特に青葉山北地区 - 青葉山南地区間と青葉山北地区 - 片平地区間は大量の通信が発生すると予想されることから, これらの地区間は 622Mbps で接続します。地区間を ATM スイッチで完全結合することにより, 特定の地区間で大量の通信が発生しても, 他の地区間の通信には何の影響をおよぼすことなく, ATM の通信速度の上限である 156Mbps, あるいは 622Mbps を確保することができます。 TAINS88 が地区間で 100Mbps の通信速度を共有していたことを考えると, その違いがわかると思います。 なお, SuperTAINSでサポートするプロトコルは TCP/IP です。

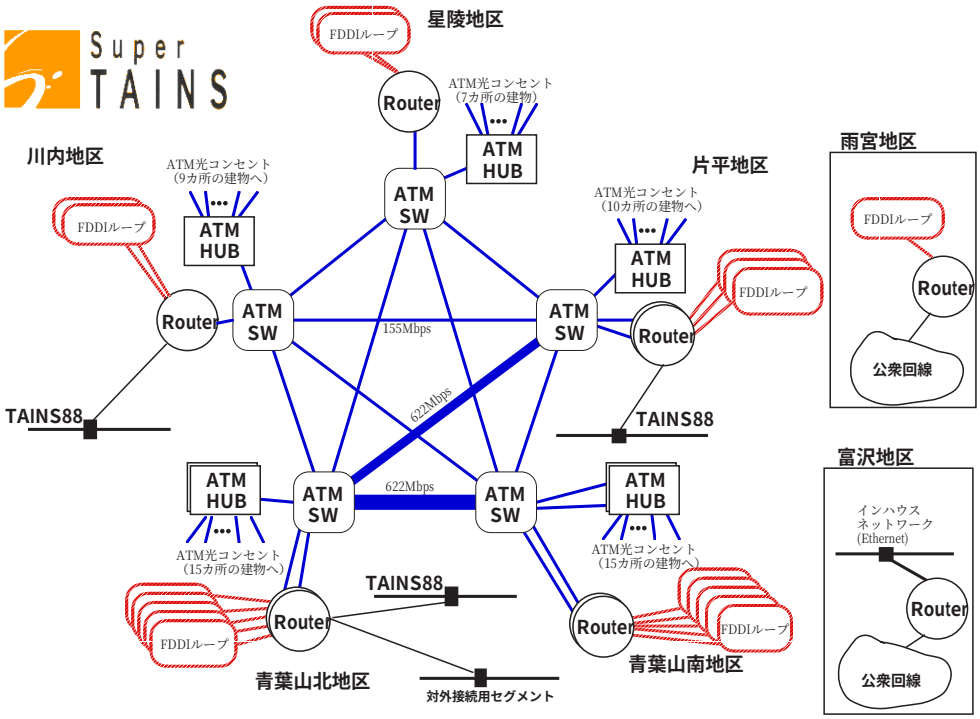



図 2: SuperTAINSの構成

また, ATM インタフェースを持つ機器を ATM ネットワークに直接接続することができるように, 地区内の各建物には ATM スイッチから ATM ハブ (ATM HUB) を介して ATM の接続口が 1 つ用意されています。 ATM ハブから各建物の PD 盤 (Photo Distributor, 光分配器) 内の光コンセントまではマルチモード光ファイバが使用されており, 利用者は, マルチモード光ファイバに対応した ATM インタフェースを有する機器を用意することにより, ATM の世界に直接乗り込むことができます。将来, ツイストペアケーブルの 1 つである UTP カテゴリ 5 ケーブルで ATM ネットワークに接続可能な機器も出てくることが予想され, そうなれば安価に ATM ネットワークの恩恵を受けることもできるでしょう。

## 3.2　FDDI ネットワーク

地区内ネットワークは主に複数の FDDI ループから構成されます。SuperTAINSでは, 図 3 に示すように, 地区内の複数 (2 〜 5 個) の建物で 1 つの FDDI ループを構成しています。すなわち, SuperTAINSでは TAINS88 の基幹部分を各地区内の少数の建物間で実現しているわけです。ただし, 各建物には FDDI の DAS 用の光コンセントが用意されている

だけで, FDDI 機器を接続するための集線装置（FDDI コンセントレータ）などは用意されていません。別稿『SuperTAINSを利用するには』で詳しく説明されていますが, 利用者は, DAS の接続口を有するワークステーションを FDDI ループの構成機器として接続するか, DAS を有する FDDI コンセントレータをループに参加させ, FDDI コンセントレータの SAS(Single Attachment Station) 側に SAS のインタフェースを有するワークステーションを接続するなどの方法で FDDI の恩恵を受けることができます。 PD 盤内の光コンセントと DAS を有する FDDI 機器との接続には, マルチモード光ファイバを用います。

FDDI ループと ATM ネットワークはルータにより相互接続されます。従って, 図 3 からもわかるように, 地区内のネットワークでは, 各建物内の ATM ネットワークと各建物間の FDDI ループが, ATM ハブ, またはルータを介して, ATM スイッチを中心にスター状に接続されていることになります。

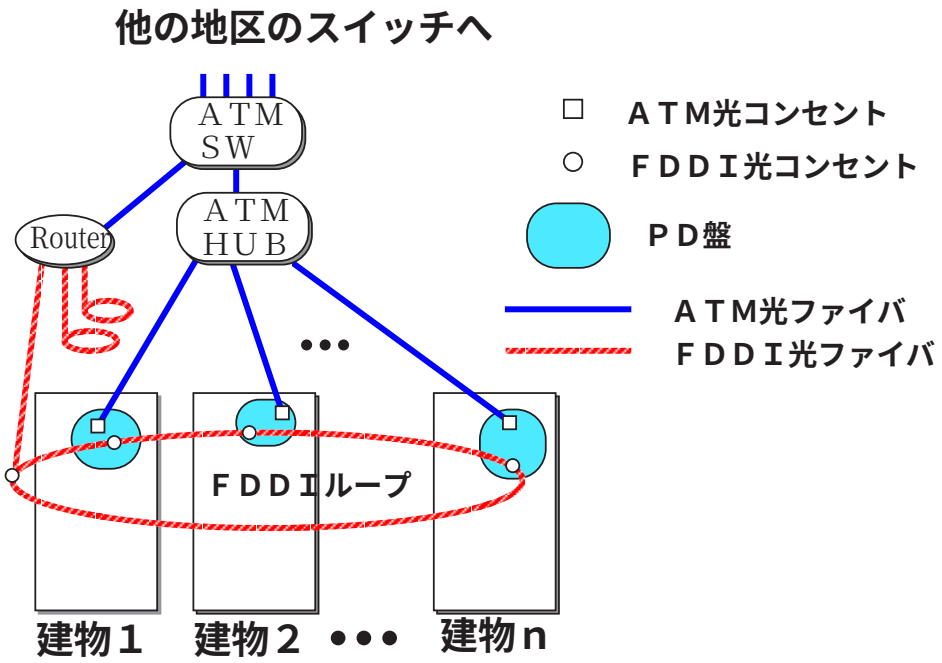



図 3: 地区内ネットワーク

SuperTAINSと TAINS88 間の相互接続は, 片平地区, 川内地区, 青葉山北地区に設置されているルータの 1 つで行ないます。他の 2 つはバックアップ用です。利用者がSuperTAINSと TAINS88 の両方に 1 つのワークステーションを接続した場合, そのワークステーションで両者間のルーティングを絶対に行ってはいけません。利用者が勝手にルーティングを行った場合, SuperTAINS, TAINS88, ひいては Internet 全体に悪影響を与

えることがあります。

### 3.3　雨宮・富沢地区ネットワーク

地理的に ATM ネットワークとの光ファイバ接続が不可能な雨宮地区と富沢地区については, TAINS88 で敷設したネットワークを基本に, 高速ディジタル公衆回線 (ISDN) へのインタフェースを有するルータを新たに設置し, 近い将来, ISDN による**SuperTAINS**への接続を予定しています。

## 4　おわりに

以上, **SuperTAINS**のハードウェア構成について述べました。来たるべき高度情報化社会に向け, 高速・大容量通信に対する要求は増大し, **SuperTAINS**の役割はますます重要さを増していくものと思われます。また, 最先端の ATM 技術を基本としている**SuperTAINS**は, 各方面からその成果が注目されています。今後がますます楽しみです。

## 5　謝辞

**SuperTAINS**の設計に精力的に取り組み, 日頃熱心に御討論いただく運用技術検討小委員会ワーキンググループ 1, 4 の方々（（順不同）根元義章 WG1 委員長（大計センタ）, 鈴木陽一 WG4 委員長（通研）, 静谷啓樹（情教センタ）, 曽根秀昭（大計センタ）, 石垣久四郎（図書館）, 渡辺雅俊（工学部）, 亀山幸義（通研）, 伊藤彰則（情教センタ）, 藤井章博（大計センタ）, 毛利義広（施設部）, 千葉 実（大計センタ）, 芹沢英明（法学部）の各委員）には, 本稿をまとめるに当り多大な御協力をいただきました。深く感謝致します。

# SuperTAINSを利用するには

情報処理教育センター　伊藤 彰則
aito@ecip.tohoku.ac.jp

## 1　はじめに

具体的にどのようなものを用意すれば，SuperTAINSを活用することができるのでしょうか。ここでは，具体的に必要となる装置と接続方法を詳しく説明します。

SuperTAINSでは，建物 (原則として現行の TAINS のノード装置が設置されている建物) ごとに PD 盤と呼ばれる箱が設置されます。 PD 盤には，光ファイバの先に SC 型コネクタを付けたものが収められています。建物内の各種装置には，この PD 盤からケーブルを接続します (図 1)。

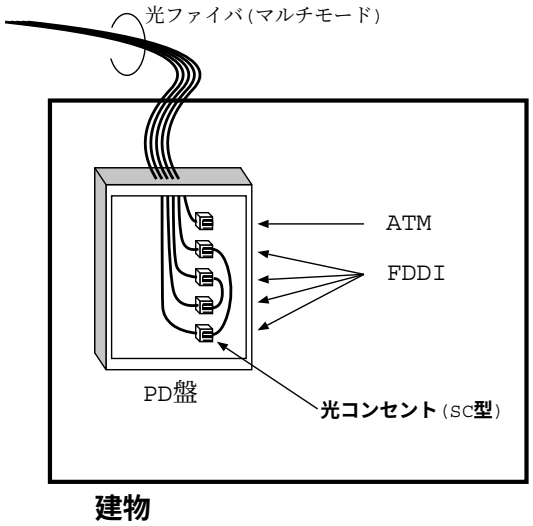



図 1: PD 盤

手もとの装置から PD 盤を介してSuperTAINSに接続するためには， ATM 方式による方法と， FDDI 方式による方法があります。それぞれの伝送速度は最大 156Mbps と 100Mbps です。それぞれの場合について説明してゆきます。

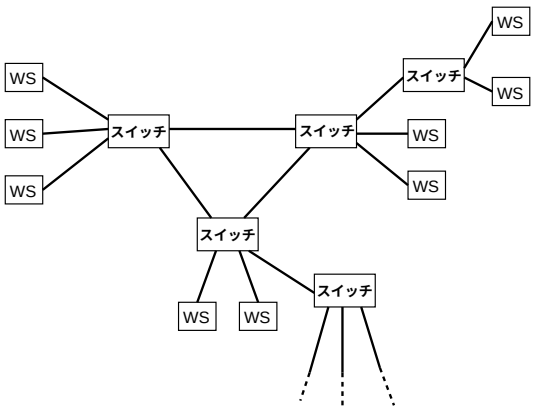



図 2: ATM ネットワーク

# 2　ATM 方式による接続

## 2.1　ATM に接続可能な機器

計算機などの機器を ATM に接続するためには，まずその計算機が ATM 対応である必要があります。現在のところ，最初から ATM 対応の機器は存在しないようなので，ATM のインタフェースを後から接続することになります。たとえばワークステーションを ATM 方式で接続するためには，ワークステーション側に，「ATM ボード」と呼ばれるインターフェースボードが必要です。Sun ワークステーションの場合，数十万円台の製品が本年中に発売される予定です。

## 2.2　機器を ATM で接続するには

ATM は，機器同士を一対一で接続する方式です (図 2)。そのため，複数の機器を相互に接続するには，ATM スイッチと呼ばれるタコ足配線のための機器が必要です。

すでに述べたように，各建物には ATM の光ファイバが 1 本引かれており，建物同士は ATM スイッチで相互接続されています。ですから，建物内に一台の ATM 機器だけをつなぐのであれば，建物に来ている光ファイバに機器を接続する (直接接続) だけで OK です。一方，建物内に複数の ATM 機器を設置するためには，ATM スイッチを自前で用意する (間接接続) 必要があります。

## 2.3　ATM 接続の実際

1. 直接接続

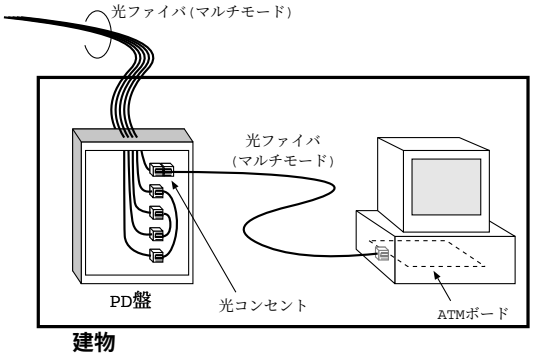



図 3: 直接接続による ATM の利用

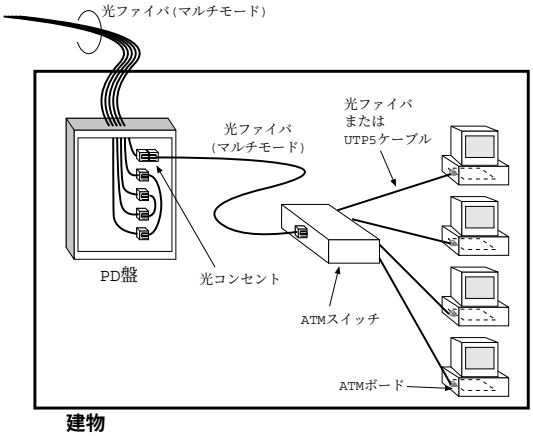



図 4: 間接接続による ATM の利用

この形態は，１台の ATM ボード付きワークステーションを，光ファイバで直接 PD 盤と結ぶものです (図 3)。この場合接続に要する費用は，光ファイバとその敷設工事費です。

SuperTAINSの工事が完了した時点で，接続する装置が 1 台だけであれば， ATM ボードを準備することにより，すぐつなげることができるわけです。

2. 間接接続

この形態は，２台以上の ATM ボード付きワークステーションを， ATM スイッチを介して， PD 盤と結ぶ場合です (図 4)。 ATM スイッチは，現在はまだ大変高価ですが，今後の普及に伴い低価格化することが期待できます。

この方法の利点は，ATM スイッチから先の配線を光ファイバだけでなく，UTP ケーブル（銅線ケーブルで高速通信に堪える）にすることができる，という点です。これにより，建物内配線コストは小さくてすみます。

# 3　FDDI 方式の場合

## 3.1　FDDI に接続可能な機器

FDDI に機器を接続するためには，ATM の場合と同じように，ワークステーション等の機器に「FDDI ボード」と呼ばれるインタフェースを付加する必要があります。FDDI ボードには，後述する DAS と SAS の 2 種類があり，また光ファイバで接続するものと，UTP ケーブルという銅線で接続するものがあります。このインターフェースボードは，各メーカから，十万円程度の製品が販売されており，接続に関する実績もあり支障なくつながります。

## 3.2　機器を FDDI で接続するには

FDDI 方式では，ネットワークはループ状になっています (図 5)。したがって，ワークステーションなどをこの方式で接続するためには，なんらかの形でこのループに割ってはいることが必要です。

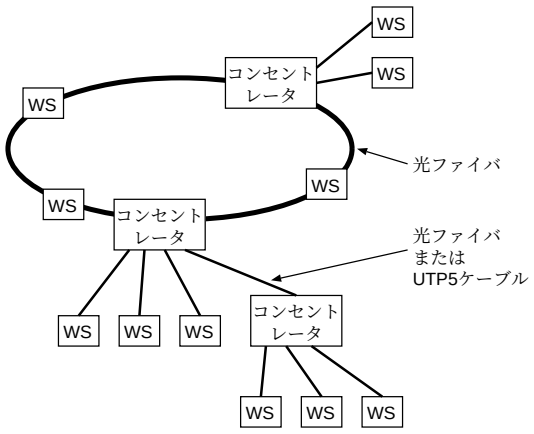



図 5: FDDI のネットワーク

FDDI ループへの参加は，２つ方法があります。一つは，光ファイバの FDDI ループに機器を直接接続する方法です。これには，DAS というインタフェースを使います。この方法ならば，一つの光ループに何台でも機器を接続することができます。もう一つの方法

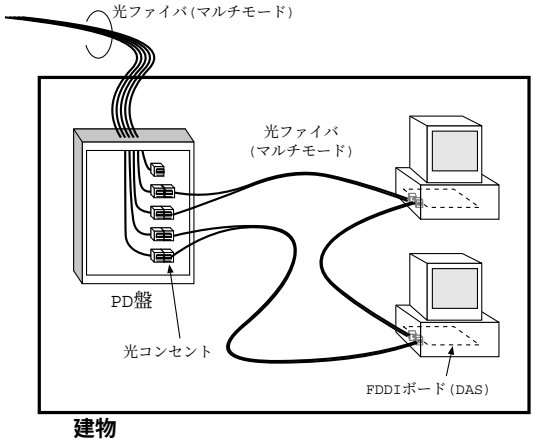



図 6: DAS による FDDI の利用

は，コンセントレータという機器を介して接続する方法です。これには， SAS というインタフェースを使います。この方式の場合，光ファイバだけでなく， UTP カテゴリ 5 という銅線で接続することができ，配線が楽になります。また，コンセントレータは直列に接続することができます。

## 3.3 FDDI 接続の実際

前述の通り， DAS による接続と SAS による接続があります。 ATM の場合と違い，この 2 種類を混在させることも可能です。

1. DAS による接続

   一つのワークステーションがループに参加するためには，ループの両方向と通信できるインターフェースボード（DAS ボード）を付加します。

   DAS ボード付きワークステーションは，何台でもループに参加できます (図 6)。このような接続形態を取る場合， DAS ボードの他に光ファイバの配線コストが必要です。

2. コンセントレータと SAS による接続

   DAS による接続の場合では，ワークステーションは割って入ったループの両端と通信しなければなりません。 SAS による接続 (図 7) では，では，この役割を『コンセントレータ』が担います。

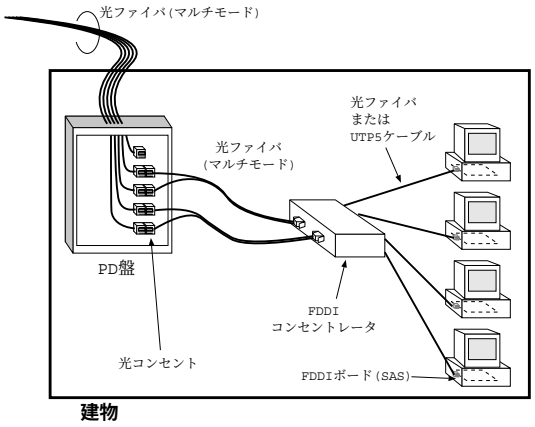



図 7: SAS による FDDI の利用

コンセントレータとは，ループに参加することができ，配下に４～８台のワークステーションを接続することのできる装置です。ワークステーションをコンセントレータと接続する場合，ワークステーションの側には，片方向通信用の SAS ボードと呼ばれるインターフェースボードを付加します。これらの装置の間の配線は，光ファイバのほかに銅線ケーブル (UTP カテゴリ 5 ケーブル) も利用できます。この銅線ケーブルを使う方式は，特に TPDDI 方式と呼ばれています。この方式を用いれば，建物内配線コストを押さえることができます。

コンセントレータを準備して， SAS ボードを持つワークステーションを接続するのが，コストの面からも当面おすすめの利用法です。

## 4　SuperTAINSとサブネット化

サブネットとは，研究室などの中に。 TAINS とは独立したネットワークを作ることです。多くのネットワーク機器がある研究室では，独立したネットワークを作ることによって研究室と無関係な通信の影響を排除することができ，より快適な通信を行うことができるようになります。

これまでは， TAINS の中のサブネットは，いろいろな事情によってかなり変則的な運用をせざるをえませんでした。今回新たに構築されるSuperTAINSは，本格的なサブネット化に対応しているため，SuperTAINS上ではサブネット構築がより容易になっています。もし現在サブネットを持っている，あるいはサブネット化の予定がある部局・研究室では，そのサブネットをSuperTAINSに接続することを検討してみてはいかがでしょうか。

SuperTAINS上でサブネットを構築することには，次のようなメリットがあります。

**構築が容易** SuperTAINSは，初めからサブネット化されています[1]。そのため，サブネット構築の際に， Proxy ARP 等の変則的な手法を全く使わずにすみます。

**管理が容易** SuperTAINSでは，経路制御に RIP プロトコルを採用しますので，これまでのように新しいサブネットができるたびにルータの設定を変更せずにすみます。

**高速な通信** SuperTAINS側の通信は 100Mbps 以上ですから，サブネットとサブネット外との通信が高速になります。これまでインハウスネットが混雑していた場合には，特に速度向上が期待されます。

これまで主にサブネット化の対象となってきた研究室などの単位だけでなく，部局単位でサブネット化することも考えられます。例えば，これまで TAINS に接続されていたインハウスネットを，そのまま SuperTAINSにつなぎかえてしまう等です。これにより，従来の TAINS 上でのトラフィックの影響を受けなくなりますし，インハウスを ATM で接続すれば，外との通信速度は 100Mbps から 156Mbps に向上します。

## 5 SuperTAINSの利用申請

これまでの TAINS と同じように，SuperTAINSの機器を接続するためには，利用申請をする必要があります。そのためには，「SuperTAINS利用申請書」を世話部局 (大型計算機センター・ネットワーク掛，青葉山 3659) に提出します。申請が受理されると接続機器の IP アドレスが返送されてきますので，それに従って接続作業をしてください。また，接続の際には，SuperTAINSに接続された他の機器の通信に影響を与えることがありますので，必ず申請日時通りに接続作業を行なうようにしてください。

[1] netmask = 255.255.255.192 です。

# SuperTAINSの活用を考える (1)

大型計算機センター　藤井 章博
fujii@cc.tohoku.ac.jp

## はじめに

一輪の花，一羽の鶴，一陣の風，一片（ひとひら）の雪，私たちの言葉は，多くの豊かな描写をもつ単位を備えています。

一方，現在の情報処理システムでは，全ての情報を１と０という二つの単位で表現してしまいます。

このように，無味乾燥な１と０で本来の媒体（メディア）がもつ自然な情報を取り扱うためには，１と０をふんだんに使わなければなりません。

いま，情報通信システムは，一秒間に十億個という大量の１と０を処理できます。それによってやっと，動画像や精密な絵や図，音声などを扱えるようになってきました。

さて，東北大学は，最新鋭の超高速情報ネットワークSuperTAINSを手にすることになります。このシステムは，従来と比べて格段の情報伝送能力があり，既存の処理の高速化に加えて，動画像を含むマルチメディア通信の可能性を秘めています。

そこで，是非ともこのシステムをわれわれの研究教育の場において，創造的に活用していこうではありませんか。

この特集，「SuperTAINS の利用を考える」では，数回にわたって我々の超高速ネットワークの活用法を考えていきたいと思います。

## 夢のはなし

## 研究室紹介

１９９ｘ年の東北大のキャンパスでは，至る所に情報端末があり，学生はどこからでもネットワークに気軽にアクセスできます。

３年生である A 君は，そろそろ所属する研究室を決めなければなりません。

「研究室紹介」というのデータベースを呼び出して自分の卒業研究をおこなう研究室探しを始めるとしましょう。

まず，画面には，質問用のシートがでています。今までの授業の中で，どんな科目に興味をもったか。卒業研究では，どんなテーマを扱ってみたいか。尋ねてきますので，それに答えていきます。

質問が終わると， A 君の興味あった研究分野を行っている研究室が幾つか示されます。その中の一つを画面上で選ぶと，その研究室のより詳しい情報が示されます。

そこには，教授や他のメンバーの顔写真とかプロフィールなどがあります。教授の生の説明も録音されていて，画面の上で印を選べば，それを繰り返し聞くことができます。

また，研究分野のより詳しい説明が図入りでててきます。この図には色々な仕掛けががしてあって，図の中にある色々な印をマウスで選んで行くと，説明文が現われたり，開発されたシステムのアニメーションによる説明などが見えます。

こうして幾つかの研究室の紹介を検索し， A 君は興味のある研究室をしぼり込んだようです。では，その研究室に居る先輩の学生と直接話してみましょう。といっても端末を離れる必要はありません。ネットワークを通じて利用できるテレビ会議電話機能を使えば，研究室に居る誰かと直接話ができ，研究室の雰囲気を聞いたり，見学の約束を取り付けたりといった交渉が行えます。

## 新しい情報処理システムの構築

これは創話ですが，このお話の中にでてきたそれぞれの機能は，すべて現在の技術からは可能なことばかりです。ネットワークを通じてこのようなシステムを利用することは決して夢物語ではありません。

さて，このお話しの中には，SuperTAINSのような高速なネットワークで新しい形の情報処理を行うために必要な要素が幾つか含まれています。それらは，情報の蓄積，通信機能，ヒューマンインタフェース機能などです。SuperTAINSは，もちろん「通信機能」を高度化するハードウエアですが，活用するためには，それ以外の部分を充実させて行く必要があります。

「マルチメディアを成功させるには，ソフトの充実が必要である。」というようなことが叫ばれています。

わたしたちは既に，この東北大学という学術環境の中に，色々なメディアで形作られた高度な情報を沢山持っているのではないでしょうか。超高速キャンパスネットワークを有効に利用する鍵は，こうした情報を電子的に利用できる形態にし，積極的に活用して行くことであると考えられます。

この先このシリーズでは，

2 電子情報の蓄積と活用

3 実時間動画像の送受信

4 学術ネットワークの相互接続

等のテーマで書きます。そのなかで色々な事例を紹介し，SuperTAINSの今後の活用法を皆さんと一緒に考えて行きたいと思います。

# SuperTAINSが完成！

東北大学総合情報ネットワークシステムの超高速バックボーンネットワーク SuperTAINS が竣工しました．システムのおひろめのためのデモンストレーションを行います．どうぞお誘いあわせのうえご来場ください。なお，当日は同じ会場で大型計算機センター２５周年記念にともなうデモも並行しておこなわれます。

**とき**　：　平成７年２月２８日 (火)　午後１時から午後３時まで (招待者)
　　平成７年３月 １日 (水)　 午前１０時から午後５時まで (一般公開)
**ところ**：　東北大学大型計算機センター (青葉山キャンパス西端)

## 展示内容

**TAINS 運営委員会**
　『... の壁を超える』 …… SuperTAINSの全体像
**附属図書館**
　協力 NEC
　『メディアの壁を超える』 …… イメージ画像データベースの検索システム
**大学院情報科学研究科**
　協力 東芝情報システム，東芝エンジニアリング，東芝，日本サン・マイクロシステムズ
　『分散キャンパスの壁を超える』 …… TV 会議 ビデオオンデマンド
　『国の壁を超える』 …… インターネット関連
　『シングルＣＰＵの壁を超える』 …… PVM : Parallel Virtual Machine
**NTT**
　『画質の壁を超える』 …… 超高精細画像通信システム
　『地域の壁を超える』 …… 協調作業支援システム (COGENT)
　『時間の壁を超える』 …… ビデオオンデマンドシステム
**理経／加齢医学研究所**
　『地域の壁を超える』 …… TV 会議システムを用いた遠隔診断システム
　　及び脳図譜遠隔利用システム
**沖電気工業**
　『大規模ネットワークの壁を超える』 …… ネットワーク管理システム
　『距離の壁を超える』 …… デスクトップマルチメディア通信
**日本クレイ**
　『キャンパスの壁を超える』 …… EnSight デモンストレーション
**日本電子計算，SONY**
　『感性の壁を超える』 …… ビデオサーバ／ビデオオンデマンドシステム
**日立製作所**
　『建物の壁を超える』 …… パーソナルマルチメディア コミニュケーション
　　システム & 電子対話システム
**富士ゼロックス**
　『出力環境の壁を超える』 …… 統合プリンティング環境への取り組み

(順不同)

# 東北大学総合情報ネットワークシステム (SuperTAINS) の運用に関する申し合わせ事項

平成７年１月３１日
運営委員会

1 東北大学に新たに構築された超高速バックボーンネットワーク(以下「SuperTAINS」)は，東北大学総合情報ネットワークシステム運営規程(昭和６３年３月１５日規第１８号．以下「規程」という．)第１条に規定する東北大学総合情報ネットワークシステムとし，その運用については，この申し合わせ事項による．

SuperTAINSにおける基幹ネットワーク，インハウスネットワークの構成は次の表に掲げるとおりとする．

| 基幹ネットワーク | インハウスネットワーク |
|---|---|
| 光ファイバ，超高速ネットワーク制御装置，超高速ネットワークアダプタ ネットワーク間接接続装置，回線接続装置，無停電電源装置 | 集合光コンセント 高速集線装置 |

3 SuperTAINSに関する専門の事項を調査審議するため，本運営委員会に専門委員会を置き，その名称及び審議事項は，次の表に掲げるとおりとする．

| 専門委員会の名称 | 調 査 審 議 事 項 |
|---|---|
| 技術専門委員会 | SuperTAINSの利用技術及び運用管理に関する事項 |
| 広報専門委員会 | SuperTAINSの広報に関する事項 |

4 本運営委員会に置かれている各研究会は，SuperTAINSの運用等に関する研究開発を行うものとする．

5 SuperTAINSを利用しようとする者は，別紙の利用申請書を統括責任者(規程第２条第１項に規定する統括管理者をいう．)に提出し，許可をうけなければならない．

6 SuperTAINSの運用に関して，この申し合わせ事項に定めのない事項については，規程及び東北大学総合情報ネットワークシステム運用内規(昭和６３年４月４日制定)を準用する．

7 この申し合わせ事項は，平成７年２月１日から実施し，規程が改正されたときにその効力を失うものとする．

年　月　日

# SuperTAINS利用申請書

総合情報ネットワークシステム
統括管理責任者　殿

利 用 者 氏 名 ：
利 用 者 所 属 ：
電子メイルアドレス ：
内 線 電 話 番 号 ：

該当するものに○を付けて下さい

１．ネットワーク
　a．ＡＴＭ　b-1．ＦＤＤＩ　b-2．ＴＰＤＤＩ

---

２．プロトコル
　a．ＴＣＰ／ＩＰ　b．その他（　　）

---

３．接続機器
　接続機器名：　　ボード名：

---

４．設置場所
　部局名：
　棟名：
　階数：
　部屋名：

---

５．接続希望日・時間
　年　月　日（ ）　時　分頃

.....

総合情報ネットワークシステム
統括管理責任者

以下のアドレスを使用して下さい
１３０．　３４．　．

# 編集後記：SuperTAINSニュースの発行にあたって

ＴＡＩＮＳ運営委員会広報専門委員会

昭和６３年（１９８８年）に稼働を開始した学内ネットワークＴＡＩＮＳ(これ以降TAINS88と記します)は，我々の知的活動を支えるインフラストラクチャとして大活躍をしています．しかしこれまで，東北大学におけるネットワークの利用に関する技術の開発や情報の流通は，主にボランティアベースで行われてきました．

今回，TAINS88をはるかに凌駕する新しい学内ネットワークSuperTAINSが誕生いたしました．西澤総長の巻頭言にもありますように，この新しいネットワークを生かすためには，独自の利用技術を開発し蓄積してゆくことが必須となります．そこで，この度ＴＡＩＮＳ運営委員会の下に，広報専門委員会が設けられ，ネットワーク技術に関する様々な情報の広報活動にあたることとなりました．

広報専門委員会の具体的な活動として，このSuperTAINSニュースが生まれました．このニュースでは，ＴＡＩＮＳ運営委員会の下の様々な活動の様子や，ネットワークを利用してゆくうえで有用な情報をどしどし掲載してゆく予定です．この第１号と次号の第２号は，当面，印刷物として学内に配付されますが，ネットワーク経由でも読んでいただけるようにしてゆく方針です．とりあえず，2月28日，3月1日のデモンストレーションを目指した実験として，この第1号と第2号を，

```
http://www.tohoku.ac.jp/SuperTAINS/news/index.html
```

にWWWのかたちで用意をいたしました．恒久的なサービスについても，なるべく早く始められるように考えてまいります．

SuperTAINSニュースが，大きく育ってゆくためには，読者の皆様のご理解とご協力がぜひとも必要です．SuperTAINSニュースはまだまだよちよち歩きです．具体的な投稿の規定などはこれから決めてまいりますが，いますぐでも，例えばSuperTAINSに関するご質問やご意見，利用の実際例の紹介などは大歓迎です．ご投稿は当面，大型計算機センターネットワーク掛あてにお寄せください．近い将来には，ネットワークを介してのご投稿も受け付けるようにしてゆく予定としています．

広報専門委員一同，皆様にSuperTAINSニュースをご愛読・ご活用いただけるよう，最善の努力をしてゆきたいと考えております．どうぞこれから，よろしくお願いいたします．(鈴木陽一記)